

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-341007

(43)Date of publication of application : 11.12.2001

(51)Int.Cl.

B23B 27/14
C23C 30/00
// C22C 29/08
C23C 14/06
C23C 16/30

(21)Application number : 2000-165139

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 01.06.2000

(72)Inventor : HIROSE KAZUHIRO
MORIGUCHI HIDEKI

(54) COATED CUTTING TOOL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coated cutting tool capable of reconciling chipping resistance and wear resistance and improving a tool life.

SOLUTION: This tool is the coated cutting tool for forming a hard film on a base material. The base material is made of a binding phase including one or more kinds of iron group metal and a hard phase including one or more kinds of substance selected from a group made of carbide, nitride and oxide of IVa, Va and VIa group elements of a periodic table and solid solution thereof. The hard film satisfies the following conditions: (1) The hard film has a columnar crystal TiCN layer of an aspect ratio 5 or more and thickness 3 μm or more. (2) An Al₂O₃ layer is provided on an upper part of the columnar crystal TiCN layer. (3) A range of 500 μm from an edge tip ridge line part and a cutting face side boundary part of the ridge line part of the surface of the columnar crystal TiCN layer to a cutting face side is constituted of a smooth surface and a range of 200 μm from a flank side boundary part of the ridge line part to a flank side is constituted of a rough surface. (4) The hard film is provided with at least one or more kinds of hard layers selected among a group constituted of IVa, Va and VIa group elements of a periodic table, Al carbide, nitride, carbon nitride and oxide.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-341007

(P2001-341007A)

(43) 公開日 平成13年12月11日 (2001.12.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード [*] (参考)
B 2 3 B 27/14		B 2 3 B 27/14	A 3 C 0 4 6
C 2 3 C 30/00		C 2 3 C 30/00	C 4 K 0 2 9
// C 2 2 C 29/08		C 2 2 C 29/08	4 K 0 3 0
C 2 3 C 14/06		C 2 3 C 14/06	H 4 K 0 4 4
16/30		16/30	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-165139(P2000-165139)

(22) 出願日 平成12年6月1日 (2000.6.1)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 広瀬 和弘

兵庫県伊丹市尾陽北一丁目1番1号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 森口 秀樹

兵庫県伊丹市尾陽北一丁目1番1号 住友

電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100100147

弁理士 山野 宏 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆切削工具

(57) 【要約】

【課題】 耐欠損性と耐摩耗性を両立させ、工具寿命を向上できる被覆切削工具を提供する。

【解決手段】 基材上に硬質被膜を形成した被覆切削工具である。この基材は、1種以上の鉄族金属を含む結合相と、周期律表IVa、Va、VIA族元素の炭化物、窒化物、酸化物およびそれらの固溶体よりなる群から選択される1種以上の物質を含む硬質相とからなる。硬質被膜は次の条件を満たす。

①アスペクト比5以上で厚さ3μm以上の柱状晶TiCN層を有す。

②柱状晶TiCN層の上部にAl₂O₃層を具える。

③柱状晶TiCN層の表面のうち刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500μmの範囲が平滑面で構成され、同稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200μmの範囲が粗面で構成される。

④周期律表IVa、Va、VIA族元素、Alの炭化物、窒化物、炭窒化物および酸化物よりなる群から選択される少なくとも1種以上の硬質層を具える。

(2)

特開2001-341007

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材上に硬質被膜を形成した被覆切削工具であって、

前記基材は、1種以上の鉄族金属を含む結合相と、周期律表IVa、Va、VIA族元素の炭化物、窒化物、酸化物およびそれらの固溶体よりなる群から選択される1種以上の物質を含む硬質相とからなり、

前記硬質被膜は、以下の条件を満たすことを特徴とする被覆切削工具。

①アスペクト比5以上で、厚さ3 μm 以上の柱状晶TiCN層を具える。

②柱状晶TiCN層の上面に Al_2O_3 層を具える。

③柱状晶TiCN層の表面のうち、刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μm の範囲が主に平滑面で構成され、同稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μm の範囲の少なくとも一部が粗面で構成される。

④周期率表IVa、Va、VIA族元素、Alの炭化物、窒化物、ホウ化物、酸化物およびこれらの固溶体よりなる群から選択される少なくとも1種以上の硬質層を具える。

【請求項2】 前記柱状晶TiCN層における平滑面は R_{max} 0.5 μm 以下であり、粗面が $0.5 \mu\text{m} < R_{\text{max}} < 5.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の被覆切削工具。

【請求項3】 硬質層は基材の直上に形成される柱状晶TiCN層であることを特徴とする請求項1または2に記載の被覆切削工具。

【請求項4】 Al_2O_3 層の表面が刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μm の範囲で R_{max} 1.0 μm 以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の被覆切削工具。

【請求項5】 Al_2O_3 層が α -アルミナで構成されることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の被覆切削工具。

【請求項6】 基材の最表面に周期率表IVa、Va、VIA族元素の炭化物と鉄族金属のみからなる脆 β 層が刃先稜線を構成する面の平坦部に対してほぼ平行に析出し、その脆 β 層の厚みが前記平坦部に沿った部分で5～50 μm になっていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の被覆切削工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐久損性と耐摩耗性とを兼ね備えた被覆切削工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】超硬合金切削工具において、WC超硬合金基材の表面に炭化チタン、窒化チタン、炭窒化チタンあるいは酸化アルミニウム等の被覆層を蒸着させることにより耐久損性と耐摩耗性を向上させ、工具寿命を向上させることが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの被覆切削工具を用いて加工を行った場合、特に溶着しやすい被削材の加工において、溶着によりすくい面側の膜剥離が起り、基材の欠損が進行する。さらに、逃げ面においては、膜剥離からの摩耗が進行することにより工具寿命の低下が発生していた。

【0004】従って、本発明の主目的は、損傷形態の異なるすくい面側と逃げ面側に対して、それぞれ耐久損性と耐摩耗性を両立させ、工具寿命を向上できる被覆切削工具を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、基材上に硬質被膜を形成した切削工具において、逃げ面側とすくい面側における硬質被膜を異なる性状とすることで上記の目的を達成する。

【0006】すなわち、本発明切削工具は、基材上に硬質被膜を形成した被覆切削工具である。この基材は、1種以上の鉄族金属を含む結合相と、周期律表IVa、Va、VIA族元素の炭化物、窒化物、酸化物およびそれらの固溶体よりなる群から選択される1種以上の物質を含む硬質相とから構成される。そして、硬質被膜は、以下の条件を満たすことを特徴とする。

【0007】①アスペクト比5以上で、厚さ3 μm 以上の柱状晶TiCN層を具える。

②柱状晶TiCN層の上面に Al_2O_3 層を具える。

③柱状晶TiCN層の表面のうち、刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μm の範囲が主に平滑面で構成され、同稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μm の範囲の少なくとも一部が粗面で構成される。

④周期率表IVa、Va、VIA族元素、Alの炭化物、窒化物、ホウ化物、酸化物およびこれらの固溶体よりなる群から選択される少なくとも1種以上の硬質層を具える。

【0008】本発明者等は、基材に柱状晶TiCN層と Al_2O_3 層を順に形成した被覆切削工具で、溶着しやすい被削材を削ったときに発生する基材欠損のメカニズムを解析した。その結果、刃先稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μm の範囲（ランド部が500 μm 以下のときは、そのランド部のみ；図1参照）では、上層部の Al_2O_3 層に切り屑の溶着が発生し、溶着物の脱落に伴って Al_2O_3 層と共に柱状晶TiCN層も剥離し、基材の損傷に至ることがわかった。そこで、溶着に伴って基材が欠損するような膜剥離を抑制するには、 Al_2O_3 層の下層の柱状晶TiCN層表面を平滑面にすれば良いことが判明した。

【0009】柱状晶TiCN層表面を平滑化することにより、上層の Al_2O_3 層との密着力は減少し、 Al_2O_3 層が剥離し易くなる。そのため、切削を行った場合、初期の溶着によって容易に Al_2O_3 層が剥離する。この剥離の際、柱状晶TiCN層は平滑で Al_2O_3 層との密着強度が弱いので、

ほとんど損傷を受けない状態で現れる。その結果、強靱

(3)

特開2001-341007

3

4

で平滑な柱状晶TiCN層には溶着が起こり難く、基材に損傷が至るような剥離を抑制して、切削工具寿命を飛躍的に改善することができる。

【0010】さらに、被削材とのこすれに伴う剥離からのチップ摩耗は、刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μ mの範囲で主に起こることがわかった。そこで、こすれに対して良好な耐摩耗性を有するAl₂O₃層を設け、Al₂O₃層の下層にある柱状晶TiCN層との密着力を向上し、工具の耐摩耗性を改善する。

【0011】ここで、アスペクト比5以上、厚さ3 μ m以上の柱状晶TiCN層としたのは、主にAl₂O₃層が剥離した後の耐摩耗性を考慮したためである。アスペクト比は、柱状晶TiCN層の上端の水平方向径径をd1、下端の水平方向径径をd2としたとき、(d1+d2)/2と結晶粒の長さ(垂直方向長さ)との比をとる。

【0012】また、刃先稜線部とは、刃先断面において、切刃を構成する曲面部分を言う。刃先稜線のすくい面側境界部とは、刃先稜線部と、そのすくい面側に連続する面との境界を言う。刃先稜線の逃げ面側境界部とは、刃先稜線部と、その逃げ面側に連続する面との境界を言う。

【0013】柱状晶TiCN層における平滑面は、断面視野における長さの70%以上の範囲でRmax0.5以下であり、粗面は0.5 μ m<Rmax<5.0 μ mであることが好ましい。平滑面のRmaxが0.5 μ mを越えると、柱状晶TiCN層表面の凹凸が大きいために上層のAl₂O₃層との物理的界面密着力が大きくなる。そのために切削時にAl₂O₃層上の切り屑溶着が起こり、溶着物の剥落に伴って生じるAl₂O₃膜の剥離の際に、柱状晶TiCN層の剥離も生じるためである。

【0014】さらに、柱状晶TiCN層における粗面が0.5 μ m<Rmax<5.0 μ mであると、柱状晶TiCN層とその上層被膜との密着力が向上し、耐摩耗性が著しく向上する。しかし、Rmaxが0.5 μ mより小さいと、柱状晶TiCN層とAl₂O₃層との密着力が低下し、耐摩耗性に優れたAl₂O₃が容易に剥離して摩耗が進行してしまうためである。また、Rmaxが5.0 μ mを越えると、チップの最表面の凹凸が大きいために、切削時に凸部に応力がかかることからの膜剥離が進行し、耐摩耗性が著しく低下するためである。

【0015】そして、硬質被膜には、周期率表IVA、V、a、VI族元素、Alの炭化物、窒化物、ホウ化物、酸化物およびこれらの固溶体よりなる群から選択される少なくとも1種以上の硬質層を具える。この具体例としては、TiN、TiC、TiCN、TiAlN、Al₂O₃等が挙げられる。特に、粒状晶のTiNを基材直上に配置することで、粒状晶のTiCN層との密着力が強化され、粒状晶のTiCN層の耐欠損性・耐摩耗性が一層向上する。なお、この硬質層は単層でも多層でも構わない。

【0016】一方、Al₂O₃層は α -アルミナで構成されることが好ましい。 α -アルミナからなるAl₂O₃層は膜強度

および柱状晶TiCN層との密着性に優れ、刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μ mの範囲では耐欠損性が、刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μ mの範囲では耐摩耗性が優れるからである。また、刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μ mの範囲でAl₂O₃層の表面はRmax1.0 μ m以下とすることが望ましい。この構成により、下層のTiCN層の粗面化によって、密着力が向上した上に、アルミナ層表面が平滑なことにより、アルミナ層への被削材の溶着がさらに抑制される。これにより、表面の研磨のみ(従来技術)では得られなかった優れた耐剥離性が得られ、硬質被膜の剥離にともなう工具寿命の低下を抑制することができるからである。

【0017】柱状晶TiCN層あるいはAl₂O₃層の表面粗さを制御する方法としては研磨が好ましい。特に、柱状晶TiCN層は、①研磨範囲が限定されている、②所定の表面粗さ(Rmax0.5 μ m以下)が得られる、といった理由からラッピング研磨が望ましい。ラッピングの研磨粒度を変化させることで、柱状晶TiCN層あるいはAl₂O₃層自身の表面を研磨することはもちろん、これら各層の下地表面を研磨することでも柱状晶TiCN層あるいはAl₂O₃層の表面粗さを制御することができる。

【0018】また、硬質被膜の形成方法は、公知の物理的蒸着法(PVD)や化学的蒸着法(CVD)を利用することができる。特に、プラズマCVD法や、イオン照射法による成膜では平滑な膜が得られ、上記の規定を満たす膜を容易に得ることができる。TiCN層やTiC層の結晶状態を柱状晶にするか粒状晶にするかも公知の条件、例えば主に成膜の温度条件を制御することで調整できる。一方、基材の材料として超硬合金を用いる場合、基材表面部に脱炭層を有し、この脱炭層の平均厚みを5~50 μ mとすることが好ましい。この構成によっても、耐摩耗性と耐欠損性の向上を図ることができ、工具寿命を延命することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

(実験例1) まず、87%WC-2.5%TiC-1.5%TiCN-3%TaNbC-6%Co(いずれも質量%)からなる組成の超硬合金を用いて、型番CM4020408の形状の切削チップを作製した。次に、切刃部全体に刃先処理として、振動バレルを用いてすくい面側から見て0.05mm幅の曲面状面取りを施して基材とした。

【0020】この基材表面に通常の熱CVD法により粒状晶または柱状晶TiNを被覆し、その後、柱状晶TiCN層を形成した。TiN成膜の際は、成膜温度を変化させることで、結晶状態の制御を行った。TiN層の厚みは0.3~0.5 μ mである。また、柱状晶TiCN層の厚みは8.0~10.0 μ mである。さらに、柱状晶TiCN層については結晶粒のアスペクト比も求めた。アスペクト比は、柱状晶TiCN層の上

(4)

特開2001-341007

5

6

端の水平方向粒径を d_1 、下端の水平方向粒径を d_2 としたとき、 $(d_1 + d_2) / 2$ と結晶粒の長さ（垂直方向長さ＝膜厚）との比をとる。その結果、アスペクト比はいずれのサンプルも5.8～7.2の範囲であった。

【0021】次に、チップを取り出し、刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μ mの範囲（第一領域）ならびに刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μ mの範囲（第二領域）において、4種類の硬さの人工ブラシを用いて研磨・ラッピング処理を施した後、表面粗さの測定を行ったところ、表1に示すような結果になった。刃先稜線部、刃先稜線部のすくい面側境界部、刃先稜線部の逃げ面側境界部の各々は図1に示す通りである。すなわち、刃先断面において、切刃を構成する曲面部分を刃先稜線部1とする。また、刃先稜線部のすくい面側の縁部をすくい面側境界部境界部2、刃先稜線部1の逃げ面側の縁部を逃げ面側境界部3とする。

【0022】次に、TiO₂層の上に α -Al₂O₃膜を被覆

し、表1に記載した各種構造の硬質被覆膜を形成した。ここで、被覆膜表面の滑らかさは、基材のうねりと区別するために、基準長さ20 μ mに対する面粗さ（Rmax）をチップ断面の走査型電子顕微鏡写真により測定した。

【0023】このようにして作製した切削用サンプルチップを用いて、下記に示す条件にて、切削を行い、第一領域の耐チップング性と、第二領域における耐摩耗性（ γ 、摩耗）の評価を行った。

【0024】切削条件

被削材 : FC25

切削速度 : 180m/min

切り込み : 1.5mm

送り : 0.25mm/rev

切削時間 : 30分

切削油 : 水溶性

【0025】

【表1】

(5)

特開2001-341007

7

8

試料 No.	TiNの 結晶状態	Al ₂ O ₃ の結晶	TiCN表面粗さ (Rmax) (μm)		切削性能	
			第一領域	第二領域	損傷	逃げ面摩耗 (mm)
1	粒状	α	0.32	0.84	Al ₂ O ₃ が剥離し、 TiCNに変化無し	0.13
2	粒状	α	0.28	3.90	"	0.17
3	柱状	α	0.30	0.84	"	0.19
4	柱状	α	0.24	3.91	"	0.21
5	粒状	α	0.32	0.30	逃げ面が母材まで 剥離	0.34(摩耗乱れ)
6	粒状	α	0.81	0.85	すくい面が母材ま で剥離	0.15
7	粒状	α	3.85	4.02	すくい面が母材ま で剥離	0.17
8	粒状	α	5.91	6.04	すくい面が母材ま で剥離・逃げ面欠け	欠損

第一領域：刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500μmの範囲

第二領域：刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200μmの範囲

【0026】表1に示すように、柱状TiCN層表面において第一領域でRmax≤0.5μmとした場合、すくい面においてはAl₂O₃膜が剥離して平滑な柱状晶TiCN層が露出した後に基材露出または基材欠損にまでおよぶことが効果的に抑制でき、TiCNの耐剥離性が著しく向上できることがわかる。

【0027】さらに、逃げ面側においては、第二領域にRmax0.5～5.0μmである部分が存在する場合は、同一切削時間における摩耗が抑えられ、耐摩耗性と耐剥離性が両立されていることがわかる。

【0028】また、TiNの粒状晶である場合、柱状晶である場合と比較して、基材との密着力、さらには上層のTiCN層との密着力が向上するため、より好ましい。

【0029】〈実験例2〉柱状晶TiCNの被覆まで実験例1の試料と同様に処理し、さらに表1のNo.2の試料と同じブラシを使い、第一領域にすくい面側から、第二領域に

逃げ面側から同様の磨き処理を行ったチップを4個と、比較として表1のNo.8の試料と同じブラシを使い、同様の磨き処理を行ったチップを作製し、表面粗さの測定を行った。その結果を表2に示す。

【0030】次に、柱状晶TiCNの上にα-Al₂O₃膜またはα-Al₂O₃膜を被覆し、表2に記載した各種構造の硬質被覆膜を形成した。さらに、被覆したAl₂O₃膜からすくい面、逃げ面をそれぞれブラシを用いて、研磨・ラッピング処理を施して表面粗さを測定したところ、表2に示す結果となった。表面粗さの測定は、基材のうねりと区別するために、基準長さ20μmに対する面粗さ(Rmax)をチップ断面の走査型電子顕微鏡写真により測定した。

【0031】このようにして作製した切削用サンプルチップを用いて、下記に示す条件にて切削を行い、第一領域の耐チップング性と、第二領域の耐摩耗性(%)摩耗)

9

を評価した。

【0032】切削条件

被削材 : SCM415

切削速度 : 300m/分

切り込み : 1.5mm

(6)

特開2001-341007

10

*送り : 0.3mm/rev

乾式切削

【0033】

【表2】

*

試料 No.	Al ₂ O ₃ 層の 表面粗さ Rmax (μm)	Al ₂ O ₃ の 結晶状態	TiCN 表面粗さ (Rmax)		切削性能	
			第一領域	第二領域	膜の剥離、他 境界欠損、他	逃げ面摩耗 (mm)
2-1	0.61	α	0.19	3.81	無し	0.15
2-2	0.34	α	0.20	3.65	無し	0.13
2-3	0.58	κ	0.20	3.80	無し	0.18
2-4	1.20	α	0.20	3.91	無し	0.20
2-5	1.21	κ	0.21	4.02	無し	0.23
8-1	0.62	α	5.71	5.64	すくい面が母 材まで剥離	0.38
8-2	1.20	κ	5.90	5.81	すくい面が母 材まで剥離	0.42

第一領域 : 刃先緩急部および同緩急部のすくい面側境界部からすくい面側に 500 μm の範囲

第二領域 : 刃先緩急部の逃げ面側境界部から逃げ面側に 200 μm の範囲

【0034】表2より、Al₂O₃ 膜表面をブラシ処理することによって表面粗さを平滑にすると逃げ面における前摩耗性が良くなる。これは、下層のTiCN表面の一部に粗い部分があることによりAl₂O₃ との密着力が向上し、そのAl₂O₃ 膜の表面が平滑であることからAl₂O₃ の表面の凸部から剥がれ落ちるようなすれ摩耗が抑制されるためである。

【0035】Al₂O₃ 層表面はRmax1.0 μm以下であることが好ましく、1.0 μm超の場合は、Al₂O₃ 層の凸部に被削材が溶着しやすくなり、長時間切削を行った場合、逃げ面の異常摩耗につながる。

【0036】(実験例3) 表3に示した組成の異なるA~Dの超硬合金基材を用いて、実験例1、2と同様に切削チップの作製を行った。ここで、Bの超硬合金は実験例1、2で用いたものである。切削部全体に刃先処理として、振動パレルを用いてすくい面側から見て0.05mm幅の曲面状面取りを施した。そして、各基材の脱β層の厚みを測定した。脱β層は周期率表IVa、Va、VI族元素の炭化物と鉄族金属(Co)のみからなり、切削稜線を構成する面の平坦部に対してほぼ平行に析出していた。また、脱β層の厚みは、この平坦部に沿った部分での厚みを測定した。

(7)

特開2001-341007

11

【0037】この基体表面に通常の熱CVD法（化学蒸着法）によりTiNを被覆し、その後、柱状晶TiCNを被覆した。TiCN成膜の際は、成膜温度を変化させることで、粒状晶に制御を行った。実験例1に示したNo.2の試料と同様に柱状晶TiCN表面のブラシ処理を行った。

【0038】TiN層の厚みは0.3~0.5 μ mである。また、柱状晶TiCN層の厚みは8.0~10.0 μ mである。さらに、柱状晶TiCN層については結晶粒のアスペクト比も求めた。その結果、アスペクト比はいずれのサンプルも5.8~7.2の範囲であった。

【0039】次に、柱状晶TiCN層の上に α -Al₂O₃膜を被覆し、表4に記載した各種構造の硬質被覆膜を形成した。さらに、被覆したAl₂O₃膜上からずくい面、逃げ面 *

12

*をそれぞれブラシを用いて、研磨・ラッピング処理を施したところ、表4に示すような結果となった。これは表2のサンプルNo.2-1と同等処理のものである。被覆膜表面の滑らかさは、基材のうねりと区別するために、基準長さ20 μ mに対する面粗さ（Rmax）をチップ断面の走査型電子顕微鏡写真により測定した。

【0040】このようにして作製した切削用サンプルチップを用いて、下記に示す条件にて、切削を行い、第一領域の耐チップング性と、第二領域の耐磨耗性（V₂摩耗）の評価を行った。

【0041】

【表3】

	WC (mass%)	TiC (mass%)	TaNbC (mass%)	ZrC (mass%)	TiCN (mass%)	Co (mass%)	脱β層 (μ m)
A	90					10	0
B	87	2.5	3		1.5	6	13
C	82	2	3	3	4	6	38
D	78		3	1	12	6	57

【0042】切削条件

被削材 : SCM415

切削速度 : 300m/分

切り込み : 1.5mm

送り : 0.3mm/rev

乾式切削

【0043】

【表4】

(8)

特開2001-341007

13

14

粉末 No.	TiNの 結晶状態	Al ₂ O ₃ の結晶	Al ₂ O ₃ 層の 表面粗さ Rmax (μ m)	TiCN表面粗さ (Rmax) (μ m)		切削性能	
				第一領域	第二領域	膜のチップング、 境界欠損、他	逃げ面摩耗 (mm)
実施例	A	α	0.61	0.21	3.91	なし	0.14(摩耗乱れ)
	B	α	0.62	0.20	4.00	なし	0.16
	C	α	0.64	0.18	3.95	なし	0.16
	D	α	0.57	0.19	4.13	なし	0.22
比較例	A	α	0.54	5.71	5.91	クレーター摩耗 から刃先欠損	0.32(摩耗乱れ)
	B	α	0.61	5.83	6.20	クレーター摩耗 から刃先欠損	0.31(摩耗乱れ)
	C	α	0.60	5.85	6.15	クレーター摩耗 から刃先欠損	0.38(摩耗乱れ)
	D	α	0.64	5.49	5.77	クレーター摩耗 から刃先欠損	欠損

第一領域：刃先稜線部および同稜線部のすくい面側境界部からすくい面側に500 μ mの範囲第二領域：刃先稜線部の逃げ面側境界部から逃げ面側に200 μ mの範囲

【0044】表4より、基材の組成を変化させ、脱炭層厚みは5 μ m以下になると切削の際、切れ刃部の硬度が高いため、刃先部に小さなチップングが見られ、摩耗量は小さいが、そのチップングによって摩耗の乱れがみられる。

【0045】また、脱炭層が50 μ m以上になると刃先部表面の硬度が低くなり、耐摩耗性が低下する。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明切削工具によれば、刃先稜線部からすくい面側と逃げ面側とで異なる性状の硬質被膜を形成することで、耐欠損性と耐摩耗

性を両立することができ、長寿命の切削工具を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明切削工具における刃先稜線部、刃先稜線部のすくい面側境界部、刃先稜線部の逃げ面側境界部の説明図である。

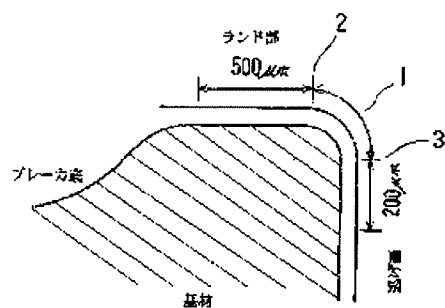
【符号の説明】

- 1 刃先稜線部
- 2 すくい面側境界部
- 3 逃げ面側境界部

(9)

特開2001-341007

【図1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3C046 FF03 FF10 FF13 FF16 FF25
 FF32 FF46
 4K029 AA02 AA29 BA02 BA03 BA17
 BA43 BA44 BA53 BA55 BB02
 BB03 BC02 BD05
 4K030 BA02 BA18 BA41 BA43 BB12
 CA03 FA10 HA01 JA01 JA20
 LA22
 4K044 AA09 AB10 BA12 BA13 BA18
 BB04 BB14 BC01 CA13 CA14